

Аналіз методів діагностування паливної бензинової апаратури легкового автомобіля

Братчиков С.С., ст. гр. Ам-18-13,
djony@mail.ru

В кінці 60х-початку 70х років ХХ століття гостро постала проблема забруднення навколишнього середовища промисловими відходами, серед яких значну частину складали вихлопні гази автомобілів. До цього часу склад продуктів згоряння двигунів внутрішнього згоряння нікого не цікавив. З метою максимального використання повітря в процесі згоряння і досягнення максимально можливої потужності двигуна склад суміші регулювався з таким розрахунком, щоб в ній був надлишок бензину. В результаті в продуктах згоряння зовсім був відсутній кисень, проте залишалось незгоріле паливо, а шкідливі для здоров'я речовини утворюються головним чином при неповному згорянні. У прагненні підвищувати потужність конструктори встановлювали на карбюратори прискорювальні насоси, які подають паливо у впускний колектор при кожному різкому натисканні на педаль акселератора, тобто коли потрібно різкий розгін автомобіля. У циліндри при цьому потрапляють надмірна кількість палива, що не відповідає кількості повітря. В умовах міського руху прискорювальний насос спрацьовує практично на всіх перехрестях зі світлофорами, де автомобілі повинні то зупинятися, то швидко рушати з місця. Неповне згоряння має місце також при роботі двигуна на холостих обертах, а особливо при гальмуванні двигуном. При закритому дроселі повітря проходить через канали холостого ходу карбюратора з великою швидкістю, всмоктуючи занадто багато палива. Через значне розрідження у впускному трубопроводі в циліндри засмоктується мало повітря, тиск в камері згоряння залишається до кінця такту стиснення порівняно низьким, процес згоряння надмірно багатій суміші проходить повільно, і в вихлопних газах залишається багато незгорілого палива.

Для зниження шкідливих викидів в систему випуску було запропоновано встановлювати каталітичний нейтралізатор відпрацьованих газів. Але каталізатор ефективно працює тільки при спалюванні в двигуні так званої нормальної паливо-повітряної суміші (вагове співвідношення повітря / бензин 14,7: 1). Будь-яке відхилення складу суміші від зазначеного призводило до падіння ефективності його роботи та прискореного виходу з ладу. Для стабільної підтримки такого співвідношення робочої суміші карбюраторні системи вже не підходили. Альтернативою могли стати тільки системи упорскування. Перші системи були чисто механічними з незначним використанням електронних компонентів. Але практика використання цих систем показала, що параметри суміші, на стабільність яких розраховували розробники, змінюються в міру експлуатації автомобіля. Цей результат

цілком закономірний, враховуючи знос і забруднення елементів системи і самого двигуна внутрішнього згоряння в процесі його служби. Стало зрозуміло про систему, яка змогла б сама себе коригувати в процесі роботи, гнучке зрушуючи умови приготування робочої суміші в залежності від зовнішніх умов. Вихід був знайдений наступний. У систему уприскування ввели зворотний зв'язок - в випускні систему, безпосередньо перед каталізатором, поставили датчик вмісту кисню у вихлопних газах, так званий лямбда-зонд. Дана система розроблялася вже з урахуванням наявності такого основоположного для всіх наступних систем елемента, як електронний блок управління (ЕБУ). За сигналами датчика кисню ЕБУ коригує подачу палива в двигун, точно витримуючи потрібний склад суміші.

На сьогоднішній день інжекторний двигун практично повністю замінив застарілі карбюраторні двигуни. Інжекторний двигун істотно покращує експлуатаційні та показники потужності автомобіля (динаміка розгону, екологічні характеристики, витрата палива).

Залежно від кількості форсунок і місця подачі палива, системи уприскування поділяються на три типи: однокрапковий або моновприск (одна форсунка у впускному колекторі на всі циліндри), багатоточковий або розподілений (у кожного циліндра своя форсунка, яка подає паливо в колектор) і безпосередній (паливо подається форсунками безпосередньо в циліндри, як у дизелів).

Однокрапкове уприскування (рис. 1) простіше, воно менш начинене електронікою, а й менш ефективне.

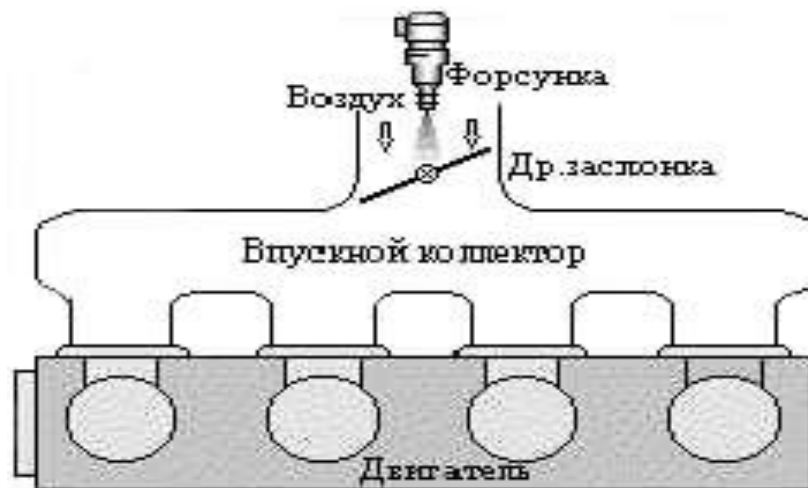


Рис.1. Система однокрапкового уприскування

Розподілене уприскування (рис. 2), або багатоточкове уприскування [1] (Multi Point injection, MPI) - кожен циліндр обслуговується окремою ізольованою форсункою у впускному колекторі поблизу впускного клапана.

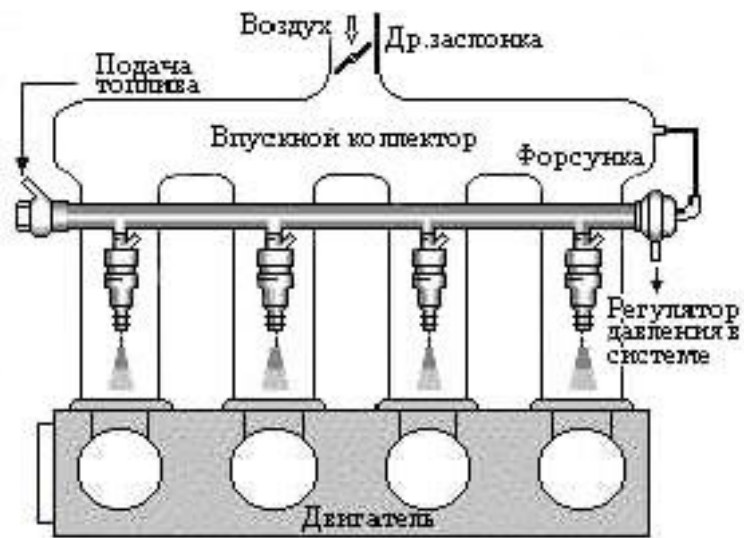


Рис. 2. Система розподіленого уприскування

Система безпосереднього уприскування палива (рис. 3) (Gasoline Direct Injection (GDI)) - система уприскування палива для бензинових двигунів внутрішнього згоряння з безпосереднім уприскуванням палива, у якій форсунки розташовані в голівці блоку циліндрів і уприскування палива відбувається безпосередньо в циліндри.



Рис.3. Система безпосереднього уприскування

Існують наступні методи діагностування паливних систем:

- перевірка тиску
- перевірка паливного насоса
- перевірка подачі напруги до паливних форсунок
- перевірка опору
- перевірка факела розпилення та герметичності паливної форсунки
- перевірка знятих з двигуна форсунок.

Таким чином, системи з розподіленим уприскуванням встановлюються на автомобілі середнього класу. Переваги системи з розподіленим

уприскуванням це - простота конструкції, гарне охолодження. Недоліки - втрата динаміки в порівнянні з іншими більш дорогими двигунами.

Для повної діагностики паливної системи необхідно вимір вихідних параметрів не знімаючи паливної апаратури з автомобіля. А так же при знятті необхідно здійснити зовнішній огляд і виконати діагностику на стендах.

Працюючи на стендах, виділив ряд переваг і недоліків. До переваг відноситься - наявність чотирьох режимів очищення форсунок і визначення опору. Недолік - висока вартість стенду ASNU.

Ультразвуковий метод очищення забезпечує досить високу якість, хоча і не дешевий. Але це все одно вигідніше, ніж купувати новий комплект форсунок. Якщо говорити про ультразвукову установку, то вона позитивна в усіх відношеннях, але має високу вартість. Даний метод забезпечує досить високу якість очищення форсунок від забруднень.

Література

1. Матеріали сайту www.navigator.mn

Науковий консультант: Білогуров Є.О., доц. каф. ТЕСА